

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-045626

(43)Date of publication of application : 17.02.2005

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2003-278689

(71)Applicant : NEC ENGINEERING LTD

(22)Date of filing : 24.07.2003

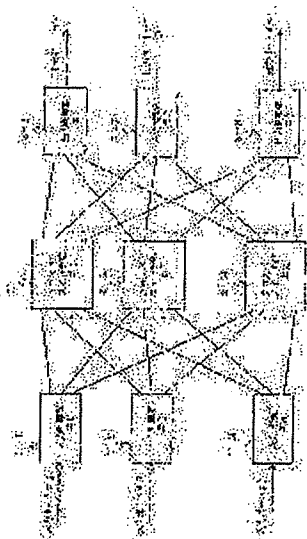
(72)Inventor : INOUE KEIJI

(54) DATA TRANSFER SYSTEM AND MULTICAST TRANSFERRING METHOD USED IN THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data transfer system capable of obtaining high multicast transfer performance with the scale of a small number of circuits.

SOLUTION: When a fixed-length packet is multiplexed and inputted from each of N input ports regardless of multicast/unicast, each of input control parts 1-1 to 1-N attaches an identification ID to the inputted packet and distributively outputs the packet to crossbar switching parts 2-1 to 2-M. Each of the crossbar switching parts 2-1 to 2-M distributes the inputted packet to any of output control parts 3-1 to 3-N in the case of unicast, copies the packet to the output control parts 3-1 to 3-N of a copying object in the case of multicast and outputs a dummy to the output control parts 3-1 to 3-N other than the copying object. The output control parts 3-1 to 3-N collect inputted packets and output the inputted packets to N output ports while securing the sequentiality of the packets on the basis of the attached identification ID.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-45626

(P2005-45626A)

(43) 公開日 平成17年2月17日 (2005.2.17)

(51) Int. Cl.⁷

H04L 12/56

F I

H04L 12/56 260Z

テーマコード (参考)

5K030

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号

特願2003-278689 (P2003-278689)

(22) 出願日

平成15年7月24日 (2003.7.24)

(71) 出願人 303013763

日本電気エンジニアリング株式会社
東京都港区芝浦三丁目18番21号

(74) 代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

(72) 発明者 井上 桂二

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本
電気エンジニアリング株式会社内Fターム (参考) 5K030 GA01 HA08 HD03 KA05 KX17
LB05 LD02

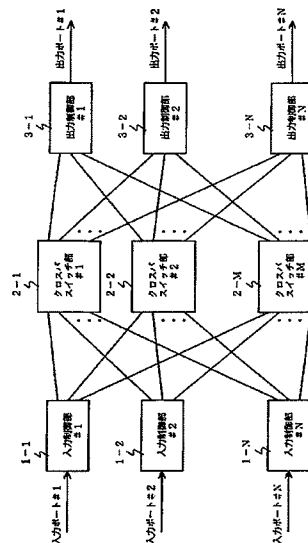
(54) 【発明の名称】 データ転送システム及びそれに用いるマルチキャスト転送方法

(57) 【要約】

【課題】 少ない回路規模で、高いマルチキャスト転送性能を得ることが可能なデータ転送システムを提供する。

【解決手段】 入力制御部 1-1 ~ 1-N 各々は N 本の入力ポート各々から固定長の packets がマルチキャスト / ユニキャストの区別なく多重化されて入力されると、入力された packets に識別 ID を添付してクロスバスイッチ部 2-1 ~ 2-M に分散出力する。クロスバスイッチ部 2-1 ~ 2-M 各々は入力される packets を、ユニキャストの場合に出力制御部 3-1 ~ 3-N のいずれか行きに振り分け、マルチキャストの場合にコピー対象の出力制御部 3-1 ~ 3-N に packets をコピーし、コピー対象外の出力制御部 3-1 ~ 3-N にダミーを出力する。出力制御部 3-1 ~ 3-N は入力された packets を集約し、添付された識別 ID を基に packets の順序性を確保しつつ、N 本の出力ポートに出力する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

N本（Nは正の整数）の入力ポート各々に対応して設けられ、対応する入力ポートから入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットを格納する機能と、格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットに識別情報を付与する機能と、前記識別情報を付与した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを多重して複数の出力先に分散出力する機能とを各々含むN個の入力制御部と、

前記N個の入力制御部各々から前記ユニキャストパケットが入力された場合にその出力先となるN本の出力ポートのいずれかに当該ユニキャストパケットを出力しかつ前記マルチキャストパケットが入力された場合にその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に前記マルチキャストパケットを出力するM個（Mは正の整数）のクロスバスイッチ部と、

前記M個のクロスバスイッチ部から分散されて入力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを格納する機能と、格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを前記入力制御部で付与した前記識別情報を使用して正しい転送順序に再構築して前記出力ポートに前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを出力するN個の出力制御部とを有することを特徴とするデータ転送システム。

【請求項 2】

前記入力制御部は、前記入力ポートから入力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットをそれぞれ格納する第1の格納部と、前記第1の格納部から出力される前記ユニキャストパケットを前記N個の出力制御部宛毎にそれぞれ振り分けて格納するN個の第2の格納部とを含むことを特徴とする請求項1記載のデータ転送システム。

【請求項 3】

前記入力制御部は、前記第1の格納部と前記N個の第2の格納部とからそれぞれ出力されるパケットに各々異なりかつ順序性を持つ識別情報を付与する機能を含むことを特徴とする請求項2記載のデータ転送システム。

【請求項 4】

前記入力制御部は、前記第1の格納部から出力される前記マルチキャストパケットに前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報及び当該情報にそれぞれ対応した順序性を持つ識別情報を付与する機能を含むことを特徴とする請求項2記載のデータ転送システム。

【請求項 5】

前記クロスバスイッチ部は、前記マルチキャストパケットの出力先情報を格納するルーティングテーブルと、前記ルーティングテーブルの前記出力先情報を使用して前記マルチキャストパケットをその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に出力しかつ前記マルチキャストパケットの出力先対象外の残りの前記出力ポートに前記マルチキャストパケットに付与された前記順序性を持つ識別情報を含むダミーパケット情報を出力する機能とを含むことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか記載のデータ転送システム。

【請求項 6】

前記クロスバスイッチ部は、前記マルチキャストパケットに付与されかつ前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報を使用して前記マルチキャストパケットをその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に出力する機能と、前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報にそれぞれ対応した前記順序性を持つ識別情報を前記マルチキャストパケットの出力先に対応して振り分ける機能とを含むことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか記載のデータ転送システム。

【請求項 7】

前記出力制御部は、前記M個のクロスバスイッチ部から分散されて入力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを共有して格納する第3の格納部と、

前記第3の格納部から出力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストを前記N個の入力制御部発信元毎にそれぞれ振り分けて格納するN個の第4の格納部とを含むことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか記載のデータ転送システム。

【請求項8】

前記出力制御部は、前記N個の第4の格納部から前記マルチキャストパケットに付与された前記順序性を持つ識別情報を含むダミーパケット情報が出力された時に廃棄を行う機能を含むことを特徴とする請求項7記載のデータ転送システム。

【請求項9】

N本（Nは正の整数）の入力ポート各々に対応して設けられたN個の入力制御部において、対応する入力ポートから入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットを格納し、その格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットに識別情報を付与し、前記識別情報を付与した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを多重して複数の出力先に分散出力するとともに、

10

M個（Mは正の整数）のクロスバスイッチ部において、前記N個の入力制御部各々から前記ユニキャストパケットが入力された場合にその出力先となるN本の出力ポートのいずれかに当該ユニキャストパケットを出力し、かつ前記マルチキャストパケットが入力された場合にその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に前記マルチキャストパケットを出力し、

N個の出力制御部において、前記M個のクロスバスイッチ部から分散されて入力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを格納し、その格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを前記入力制御部で付与した前記識別情報を使用して正しい転送順序に再構築して前記出力ポートに前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを出力することを特徴とするマルチキャスト転送方法。

20

【請求項10】

前記入力制御部において、前記入力ポートから入力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットをそれぞれ第1の格納部に格納し、前記第1の格納部から出力される前記ユニキャストパケットを前記N個の出力制御部宛毎にそれぞれ振り分けてN個の第2の格納部に格納することを特徴とする請求項9記載のマルチキャスト転送方法。

30

【請求項11】

前記入力制御部において、前記第1の格納部と前記N個の第2の格納部とからそれぞれ出力されるパケットに各々異なりかつ順序性を持つ識別情報を付与することを特徴とする請求項10記載のマルチキャスト転送方法。

【請求項12】

前記入力制御部において、前記第1の格納部から出力される前記マルチキャストパケットに前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報及び当該情報にそれぞれ対応した順序性を持つ識別情報を付与することを特徴とする請求項10記載のマルチキャスト転送方法。

【請求項13】

前記クロスバスイッチ部において、前記マルチキャストパケットの出力先情報を格納するルーティングテーブルの前記出力先情報を使用して前記マルチキャストパケットをその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に出力し、かつ前記マルチキャストパケットの出力先対象外の残りの前記出力ポートに前記マルチキャストパケットに付与された前記順序性を持つ識別情報を含むダミーパケット情報を出力することを特徴とする請求項9から請求項12のいずれか記載のマルチキャスト転送方法。

40

【請求項14】

前記クロスバスイッチ部において、前記マルチキャストパケットに付与されかつ前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報を使用して前記マルチキャストパケットをその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に出力し、前記N個の出力制御

50

部のいずれか複数にコピーする情報にそれぞれ対応した前記順序性を持つ識別情報を前記マルチキャストパケットの出力先に対応して振り分けることを特徴とする請求項 9 から請求項 12 のいずれか記載のマルチキャスト転送方法。

【請求項 15】

前記出力制御部において、前記 M 個のクロスバスイッチ部から分散されて入力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを共有して第 3 の格納部に格納し、前記第 3 の格納部から出力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストを前記 N 個の入力制御部発信元毎にそれぞれ振り分けて N 個の第 4 の格納部に格納することを特徴とする請求項 9 から請求項 14 のいずれか記載のマルチキャスト転送方法。

【請求項 16】

前記出力制御部において、前記 N 個の第 4 の格納部から前記マルチキャストパケットに付与された前記順序性を持つ識別情報を含むダミーパケット情報が出力された時に廃棄を行うことを特徴とする請求項 15 記載のマルチキャスト転送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はデータ転送システム及びそれに用いるマルチキャスト転送方法に関し、特に複数のクロスバスイッチを使用してマルチキャストパケットを転送するマルチキャスト転送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、パケットスイッチにおいては、図 11 に示すように、N 個（N は正の整数）の入力バッファ部 71-1 ～ 71-N と、スケジューラ部 72 と、クロスバスイッチ部 73 と、フレーム組立バッファ 74-1 ～ 74-M と、フレーム化処理部 75-1 ～ 75-M とを備えている。

【0003】

N 個の入力バッファ部 71-1 ～ 71-N は N 本の入力回線 #1 ～ #N 各々に対応して設けられ、対応する入力回線 #1 ～ #N を介して入力されるユニキャストパケット及びマルチキャストパケットを格納する。

【0004】

クロスバスイッチ部 73 は N 個の入力バッファ部 71-1 ～ 71-N 各々からユニキャストパケットが入力された場合に、その送出先となる M 本（M は正の整数）の出力回線 #1 ～ #M の中のいずれかにユニキャストパケットを出力し、マルチキャストパケットが入力された場合に、その送出先となる M 本の出力回線 #1 ～ #M の中の複数本にマルチキャストパケットを出力する。

【0005】

スケジューラ部 72 ではユニキャストパケットとマルチキャストパケットとが混在して入力される場合に、ユニキャストパケットであれば入力回線 #1 ～ #N と出力回線 #1 ～ #M との両方が競合しないように、マルチキャストパケットであれば入力回線 #1 ～ #N が競合しないようにスケジューリング処理を行う。

【0006】

スケジューラ部 72 はマルチキャストパケットの送出先となる複数の出力回線 #1 ～ #M を競合制御の対象から除外することにより、スケジューリング処理の負担を大幅に軽減している。また、マルチキャストパケットについては、入力バッファ部 71-1 ～ 71-N 内でのコピーを行わないため、入力バッファ部 71-1 ～ 71-N とスイッチ部 73 との間のデータ量が増加することがなく、マルチキャストパケットに許容される入力レートが低下することを防止している。

【0007】

図 12 は上述したスイッチ部を複数設けた場合の構成を示す図である。図 12 において、複数のパケットが集まって可変長の一つの IP (Internet Protocol

10

20

30

40

50

）パケットを構成している場合、IPパケットに添付したフロー識別子を用い、同一のスイッチ面（クロスバスイッチ部）82-1～82-Lで同一つのフローを転送する。ここで、スイッチ面（クロスバスイッチ部）82-1～82-Lは分離部81-181-Nと多重部83-1～83-Mとの間に配設されている。

【0008】

これによって、同一のスイッチ面（クロスバスイッチ部）82-1～82-Lに同一フローに属するパケットを入力するため、フローレベルでのパケットの順番が逆転することを防止している。

【0009】

また別の手法として、入力回線#1～#Nを介して入力される固定長パケット（ユニキャストパケットあるいはマルチキャストパケット）の先頭から順にビット単位で分割する、いわゆるビットスライス的手法を用いた場合には、一つの固定長パケットがL分割されてL個のスイッチ面（クロスバスイッチ部）82-1～82-L各々に送られ、複数のスイッチ面（クロスバスイッチ部）82-1～82-Lを用いて一つのパケットに対応する複数の分割データを並行して転送する。

【0010】

【特許文献1】特開2002-208938

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上述した従来のマルチキャスト転送方法では、複数のスイッチ面（クロスバスイッチ部）を設けた構成において、IPパケットのフロー識別子を用いて、同一のスイッチ面（クロスバスイッチ部）に同一フローに属するパケットを入力する方法が用いられている。

【0012】

そのため、従来のマルチキャスト転送方法では、同一のフローにフロー識別子を付与した場合、フロー毎にどの出力回線にルーティングするかが決められているので、フローレベルでのパケット順序の逆転を防止することができ、マルチキャストパケットのクロスバスイッチ部内コピーにも対応することができる。

【0013】

しかしながら、従来のマルチキャスト転送方法では、フロー数が増加するにつれてフロー識別子を管理する制御部も増加してしまうという問題があり、スイッチ面（クロスバスイッチ部）の拡張に伴ってパケットの転送帯域が拡張されても、単一フローの転送帯域が単一スイッチ面（クロスバスイッチ部）の転送帯域内に抑えられてしまうという問題がある。

【0014】

また、従来のマルチキャスト転送方法では、複数のスイッチ面（クロスバスイッチ部）を設けた構成におけるもう一つの転送方法として、一つの固定長パケットを複数のスイッチ面（クロスバスイッチ部）に合わせて複数分割するビットスライスの方法を用いて行うことができる。

【0015】

従来のマルチキャスト転送方法は、一つの固定長パケットを複数のスイッチ面（クロスバスイッチ部）に合わせて複数分割するビットスライスの手法の場合、複数のスイッチ面（クロスバスイッチ部）を並列に使用して処理の高速化を図ることができ、マルチキャストパケットのクロスバスイッチ部内コピーにも対応することができる。

【0016】

しかしながら、従来のマルチキャスト転送方法では、一つの固定長パケットを複数に分割したデータ各々に対して同一のヘッダ情報（同一の宛先情報）を持たなくてはならず、スイッチ面（クロスバスイッチ部）の個数が増加するのに比例し、分割されたデータに対するヘッダ情報の割合も増加するため、オーバーヘッドが大きくなってしまいう問題がある。

10

20

30

40

50

【0017】

また、従来のマルチキャスト転送方法では、スイッチ面（クロスバスイッチ部）の個数の増加に合わせて一つの固定長パケットの長さを増加させた場合、パケットの転送帯域が減少してしまうという問題がある。

【0018】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、少ない回路規模で高いマルチキャスト転送性能を得ることができるデータ転送システム及びそれに用いるマルチキャスト転送方法を提供することにある。

【0019】

本発明の他の目的は、クロスバスイッチ数の増加に比例してマルチキャスト転送性能を増加させることができる拡張性が得られるデータ転送システム及びそれに用いるマルチキャスト転送方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明によるデータ転送システムは、N本（Nは正の整数）の入力ポート各々に対応して設けられ、対応する入力ポートから入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットを格納する機能と、格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットに識別情報を付与する機能と、前記識別情報を付与した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを多重して複数の出力先に分散出力する機能とを各々含むN個の入力制御部と、

前記N個の入力制御部各々から前記ユニキャストパケットが入力された場合にその出力先となるN本の出力ポートのいずれかに当該ユニキャストパケットを出力しかつ前記マルチキャストパケットが入力された場合にその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に前記マルチキャストパケットを出力するM個（Mは正の整数）のクロスバスイッチ部と、

前記M個のクロスバスイッチ部から分散されて入力される前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを格納する機能と、格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを前記入力制御部で付与した前記識別情報を使用して正しい転送順序に再構築して前記出力ポートに前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを出力するN個の出力制御部とを備えている。

【0021】

本発明による他のデータ転送システムは、上記の構成において、前記クロスバスイッチ部が、前記マルチキャストパケットに付与されかつ前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報を使用して前記マルチキャストパケットをその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に出力する機能と、前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報にそれぞれ対応した前記順序性を持つ識別情報を前記マルチキャストパケットの出力先に対応して振り分ける機能とを具備している。

【0022】

本発明によるマルチキャスト転送方法は、N本（Nは正の整数）の入力ポート各々に対応して設けられたN個の入力制御部において、対応する入力ポートから入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットを格納し、その格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットに識別情報を付与し、前記識別情報を付与した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを多重して複数の出力先に分散出力するとともに、

M個（Mは正の整数）のクロスバスイッチ部において、前記N個の入力制御部各々から前記ユニキャストパケットが入力された場合にその出力先となるN本の出力ポートのいずれかに当該ユニキャストパケットを出力し、かつ前記マルチキャストパケットが入力された場合にその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に前記マルチキャストパケットを出力し、

N個の出力制御部において、前記M個のクロスバスイッチ部から分散されて入力される

10

20

30

40

50

前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを格納し、その格納した前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを前記入力制御部で付与した前記識別情報を使用して正しい転送順序に再構築して前記出力ポートに前記ユニキャストパケット及び前記マルチキャストパケットを出力している。

【0023】

本発明による他のマルチキャスト転送方法は、上記の処理において、前記クロスバスイッチ部が、前記マルチキャストパケットに付与されかつ前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報を使用して前記マルチキャストパケットをその出力先となる前記N本の出力ポートのうちの複数本に出力し、前記N個の出力制御部のいずれか複数にコピーする情報にそれぞれ対応した前記順序性を持つ識別情報を前記マルチキャストパケットの出力先に対応して振り分けている。

10

【0024】

すなわち、本発明の第1のデータ転送システムは、複数のクロスバスイッチ構成において、N個（Nは正の整数）の入力制御部と、M個（Mは正の整数）のクロスバスイッチ部と、N個の出力制御部とを備えている。

【0025】

入力制御部は入力ポートを介して多重化されて入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットをそれぞれ第1のバッファに格納し、ユニキャストパケットはさらにN個の出力ポート宛に振り分けられ、それぞれ第2のバッファに格納される。マルチキャストパケットの第1のバッファ及びユニキャストパケットのN個の第2のバッファから出力されるパケットにはそれぞれ異なるシーケンシャルな識別IDが付与され、M個のクロスバスイッチ部へと任意に振り分けられる。

20

【0026】

クロスバスイッチ部はN個の入力制御部のそれぞれからユニキャストパケットが入力された場合に、その送出先となるN本の出力ポートのいずれかにユニキャストパケットを出力し、マルチキャストパケットが入力された場合に、ルーティングテーブルを参照してその送出先となるN本の出力ポートの内の複数本にマルチキャストパケットを出力し、被出力先の残りの出力ポートにダミーのマルチキャストパケットを出力する。

【0027】

出力制御部はM個のクロスバスイッチ部各々から多重化されて入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットを第1のバッファに格納し、さらにN個の発信元入力ポート毎に振り分けられ、それぞれ第2のバッファに格納する。発信元入力ポート毎に振り分けられたN個の第2のバッファのそれぞれにおいて、入力制御部で付与されたシーケンシャルな識別IDに基づきユニキャストパケットの場合にパケットの並び替えを行い、マルチキャストパケットの場合にパケットの並び替え及びダミーパケットの廃棄を行う。

30

【0028】

本発明の第2のデータ転送システムは、上述した本発明の第1のデータ転送システムと同様に、N個の入力制御部と、M個のクロスバスイッチ部と、N個の出力制御部とを備えている。

40

【0029】

入力制御部は入力ポートを介して多重化されて入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットをそれぞれ第1のバッファに格納し、ユニキャストパケットをさらにN個の出力ポート宛に振り分け、それぞれ第2のバッファに格納する。

【0030】

ユニキャストパケットのN個の第2のバッファから出力されるパケットには、上述した本発明の第1のデータ転送システムの入力制御部と同様のシーケンシャルな識別IDが付与され、マルチキャストパケットの第1のバッファから出力されるパケットにはシーケンシャルな識別ID群及びビットマップが付与され、M個のクロスバスイッチ部へと任意に振り分けられる。

50

【0031】

クロスバスイッチ部はN個の入力制御部各々からユニキャストパケットが入力された場合に、その送出先となるN本の出力ポートのいずれかにユニキャストパケットを出力し、マルチキャストパケットが入力された場合に、シーケンシャルな識別ID群及びビットマップを使用して、N本の出力ポートに対してビットマップ情報に基づいた送出先にマルチキャストパケットをビットマップ情報に対応するシーケンシャルな識別IDを添付して出力する。

【0032】

出力制御部はM個のクロスバスイッチ部各々から多重化されて入力される固定長のユニキャストパケット及びマルチキャストパケットを第1のバッファに格納し、さらにN個の発信元入力ポート毎に振り分けられ、それぞれ第2のバッファに格納される。

10

【0033】

発信元入力ポート毎に振り分けられたN個の第2のバッファ各々において、入力制御部で付与された(ユニキャストパケット)及びクロスバスイッチ部で付与された(マルチキャストパケット)シーケンシャルな識別IDに基づき、ユニキャストパケット及びマルチキャストパケットの並び替えを行う。

【0034】

これによって、本発明のデータ転送システムでは、複数のクロスバスイッチ部に分散してパケットの転送を行うことが可能となるため、全クロスバスイッチが持つパケット転送帯域の全てを使用することが可能となる。

20

【0035】

また、本発明のデータ転送システムでは、マルチキャストパケットについて、入力制御部内でのコピーを行わず、複数のクロスバスイッチのそれぞれにおいてコピーを行っているため、高いマルチキャスト転送性能が得られる。

【0036】

さらに、本発明のデータ転送システムでは、入力制御部で付与するシーケンシャルな識別IDを使用することによって、多重化された複数のパケットを転送する場合であって、転送順序が逆転してしまう場合であっても、正しい転送順序に再構築することが可能となる。

【発明の効果】

30

【0037】

本発明によるデータ転送システムは、以下のような構成及び動作とすることで、少ない回路規模で、高いマルチキャスト転送性能を得ることができるという効果が得られる。

【0038】

本発明による他のデータ転送システムは、以下のような構成及び動作とすることで、クロスバスイッチ数の増加に比例してマルチキャスト転送性能を増加することができる拡張性が得られるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態によるデータ転送システムの構成を示すブロック図である。図1において、本発明の実施の形態によるデータ転送システムは、N本(Nは正の整数)の入力ポート#1～#Nと、N本の入力ポート#1～#N各々に対応するN個の入力制御部1-1～1-Nと、M個(Mは正の整数)のクロスバスイッチ部2-1～2-Mと、N個の出力制御部3-1～3-Nと、N個の出力制御部3-1～3-N各々に対応して接続されるN本の出力ポート#1～#Nを含んで構成されている。

40

【0040】

入力制御部1-1～1-N各々はN本の入力ポート#1～#N各々から固定長のパケットがマルチキャスト/ユニキャストの区別なく多重化されて入力され、入力されたパケットに識別IDを添付してクロスバスイッチ部2-1～2-Mにパケットを分散出力する。

50

【0041】

クロスバスイッチ部 2-1 ~ 2-M 各々は入力制御部 1-1 ~ 1-N から入力されるパケットを、ユニキャストの場合に出力制御部 3-1 ~ 3-N のいずれか行きに振り分け、マルチキャストの場合にコピー対象の出力制御部 3-1 ~ 3-N にパケットをコピーし、コピー対象外の出力制御部 3-1 ~ 3-N にダミーを出力する。

【0042】

出力制御部 3-1 ~ 3-N はクロスバスイッチ部 2-1 ~ 2-M から入力されたパケットを集約し、入力制御部 1-1 ~ 1-N で添付された識別 ID を基にパケットの順序性を確保しつつ、N 本の出力ポート # 1 ~ # N にパケットを出力する。

【0043】

これによって、本発明の実施の形態では、入力側でフロー数に関係なく、マルチキャストパケットを一つのバッファに集約し、そのバッファから出力されるパケットに対して一義的に識別 ID を付与することで、出力側で容易にパケットの正しい出力順序を構築することができる。

【0044】

また、本発明の実施の形態では、上記の動作とともに、マルチキャストパケットを複数のクロスバスイッチに分散し、それぞれのクロスバスイッチ内でコピーを行うことで、少ない回路規模で、高いマルチキャスト転送性能を得ることができる。

【0045】

一方、本発明の実施の形態では、入力ポートを介して入力されたマルチキャストパケットを、パケット単位に複数のクロスバスイッチへ振り分けることで、クロスバスイッチ数の増加とともに、パケット転送帯域が増加し、その転送帯域の全てを使用することができる。よって、本発明の実施の形態では、クロスバスイッチ数の増加に比例してマルチキャスト転送性能をも増加させることができる拡張性が得られる。

【実施例 1】

【0046】

次に、本発明の一実施例によるデータ転送システムについて説明する。本発明の一実施例によるデータ転送システムは図 1 に示す本発明の実施の形態によるデータ転送システムと同様の構成となっている。

【0047】

図 2 は本発明の一実施例による入力制御部の内部構成を示すブロック図である。図 2 において、入力制御部 1 (図 1 の入力制御部 1-1 ~ 1-N に対応) はマルチキャストキューバッファ 1 1 と、ユニキャストキューバッファ 1 2 と、出力制御部宛キューバッファ群 1 3 と、ラウンドロビン回路 1 4 と、識別 ID 管理部 1 5 と、パケット振り分け回路 1 6 とから構成されている。

【0048】

マルチキャストキューバッファ 1 1 は入力ポートから多重化されて入力される固定長のマルチキャストパケットをキューとして格納し、ユニキャストキューバッファ 1 2 は入力ポートから多重化されて入力される固定長のユニキャストパケットをキューとして格納する。

【0049】

出力制御部宛キューバッファ群 1 3 は出力制御部 # 1 宛キューバッファ 1 3-1、出力制御部 # 2 宛キューバッファ 1 3-2、・・・、出力制御部 # N 宛キューバッファ 1 3-N とからなり、1 ユニキャストキューを N 個の出力制御部 # 1 ~ # N 宛に振り分けて格納する。

【0050】

ラウンドロビン回路 1 4 はマルチキャストキューバッファ 1 1 及び出力制御部宛キューバッファ群 1 3 各々から出力されるキューのうち優先順位に基づいた一つのキューを出力する。識別 ID 管理部 1 5 はマルチキャストキューバッファ 1 1 及び出力制御部宛キューバッファ群 1 3 各々から出力されるキューに対して異なる識別 ID を添付する。

【0051】

パケット振り分け回路16はラウンドロビン回路14から出力され、かつ識別ID管理部15にて識別IDが添付されたキューに対応したパケットをクロスバスイッチ部#1入力パスからクロスバスイッチ部#M入力パスの方向へ巡回するように振り分ける。

【0052】

入力ポートから固定長のパケットがマルチキャスト/ユニキャストの区別なく多重化されて入力された場合、パケットのヘッダ情報からユニキャストパケットはキューとして一旦ユニキャストキューバッファ12に蓄積され、マルチキャストパケットはキューとしてマルチキャストキューバッファ11に蓄積される。

【0053】

10

ユニキャストキューバッファ12に蓄積されたキューは出力制御部宛キューバッファ群13に出力される。出力制御部宛キューバッファ群13では入力されたキューは出力制御部#1～#N宛に振り分けられ、それぞれ出力制御部#1～#N宛キューバッファ13-1～13-Nに蓄積される。マルチキャストキューバッファ11及び出力制御部宛キューバッファ群13内の出力制御部#1～#N宛キューバッファ13-1～13-Nから出力されるキューは、ラウンドロビン回路14に入力される。

【0054】

ラウンドロビン回路14は入力されたキューの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのキューを出力する。ラウンドロビン回路14から出力されたキューには識別ID管理部15から出力される識別IDが添付される。識別ID管理部15が出力する識別IDは、マルチキャストキューバッファ11から出力されるキュー及び出力制御部宛キューバッファ群13内の出力制御部#1～#N宛キューバッファ13-1～13-Nから出力されるキューのそれぞれに対して異なった識別IDであり、かつある一つのキューバッファから連続して出力されるキューに対しては順序性を有する識別IDである。

20

【0055】

例えば、マルチキャストキューバッファ11から連続して出力されるキューに対しては、 $i_0, i_1, i_2, \dots, i_{n-1}, i_n, i_0, i_1, \dots$ といった識別IDが、出力制御部宛キューバッファ群13内の出力制御部#1宛キューバッファ13-1から連続して出力されるキューに対しては、 $k_0, k_1, k_2, \dots, k_{n-1}, k_n, k_0, k_1, \dots$ といった識別IDが、出力制御部宛キューバッファ群13内の出力制御部#N宛キューバッファ13-Nから連続して出力されるキューに対しては、 $p_0, p_1, p_2, \dots, p_{n-1}, p_n, p_0, p_1, \dots$ といった識別IDがそれぞれ割り当てられる。

30

【0056】

識別IDが添付されたキューはパケット振り分け回路16に入力される。パケット振り分け回路16は入力されたキューに対応したパケットをM本のクロスバスイッチ部#1～#M入力パスのそれぞれに振り分ける。パケットの振り分けはクロスバスイッチ部#1入力パスからクロスバスイッチ部#M入力パスの方向へと巡回するように実行される。パケット転送待ち状態または回線が不通になっているクロスバスイッチ部入力パスが存在する場合には、そのクロスバスイッチ部入力パスを避けて次のクロスバスイッチ部入力パスへとパケットを振り分けるように、パケットの振り分けが実行される。

40

【0057】

図3は本発明の一実施例によるクロスバスイッチ部の内部構成を示すブロック図である。図3において、クロスバスイッチ部2はラウンドロビン回路21と、ユニキャストキューバッファ22と、マルチキャストキューバッファ23と、ルーティングテーブル24と、クロスポイントバッファ制御部25とから構成されている。

【0058】

ラウンドロビン回路21はN本の入力制御部#1～#N接続パスから多重化されて入力されるマルチキャストパケット及びユニキャストパケットから、優先順位に基づいて一つのパケットを出力する。

50

【0059】

ユニキャストキューバッファ22はラウンドロビン回路21から出力されるユニキャストパケットをキューとして格納し、マルチキャストキューバッファ23はラウンドロビン回路21から出力されるマルチキャストパケットをキューとして格納する。ルーティングテーブル24にはマルチキャストキューをN本の出力制御部#1～#N接続パスのうちのどの出力先に転送するか情報が格納されている。

【0060】

クロスポイントバッファ制御部25はユニキャストキューバッファ220から出力されるキュー、及びマルチキャストキューバッファ221から出力されかつルーティングテーブル24を参照して出力先対象の出力制御部#1～#N接続パス宛にコピーされたキュー、または出力先対象外の出力制御部#1～#N接続パス宛にコピーされたダミーキューを格納するN個の入力制御部発信元×N個の出力制御部宛のクロスポイント構造キューバッファ26-1～26-N, 27-1～27-N, ..., 28-1～28-Nと、出力制御部#1～#N宛キュー管理部毎にラウンドロビン回路29-1～29-Nとを備えている。

10

【0061】

N本の入力制御部#1～#N接続パス各々からマルチキャスト／ユニキャストの区別なく多重化されて入力されたパケットは、ラウンドロビン回路21に入力される。ラウンドロビン回路21は入力されたパケットの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのパケットを出力する。

20

【0062】

ラウンドロビン回路21から出力されたパケットはそのヘッダ情報を基にキューとして、ユニキャストパケットであれば一旦ユニキャストキューバッファ22に蓄積され、マルチキャストパケットであればマルチキャストキューバッファ23に蓄積される。

【0063】

ユニキャストキューバッファ22から出力されたキューは、クロスポイントバッファ制御部25に転送される。クロスポイントバッファ制御部25では入力されたキューを出力制御部#1～#N宛キュー管理部に振り分ける。次に、出力制御部#1～#N宛キュー管理部各々ではさらにどの入力制御部#1～#Nから発信されたかによって入力制御部#1～#N発信キューバッファ26-1～26-N, 27-1～27-N, ..., 28-1～28-Nに振り分けられ、それぞれ入力制御部#1～#N発信キューバッファ26-1～26-N, 27-1～27-N, ..., 28-1～28-Nにキューを蓄積する。

30

【0064】

クロスポイントバッファ制御部25はN個の入力制御部発信元×N個の出力制御部宛のクロスポイント構造のキューバッファ構成になっている。マルチキャストキューバッファ23から出力されたキューはルーティングテーブル24を参照し、ルーティング情報にしたがってクロスポイントバッファ制御部25内の出力制御部#1～#N宛キュー管理部の何れかにコピーされる。また、ルーティング情報でコピー対象にないクロスポイントバッファ制御部25内の出力制御部#1～#N宛キュー管理部の何れかには、コピー元キューの識別ID及びダミーフラグを含むダミーキューが出力される。

40

【0065】

クロスポイントバッファ制御部25内の出力制御部#1～#N宛キュー管理部では、上述したユニキャストキューの場合と同様に、その各々でさらにどの入力制御部から発信されたかによってクロスポイントバッファ制御部25内の入力制御部#1～#N発信キューバッファに振り分けられ、それぞれ入力制御部#1～#N発信キューバッファ26-1～26-N, 27-1～27-N, ..., 28-1～28-Nにキューを蓄積する。

【0066】

クロスポイントバッファ制御部25内の出力制御部#1宛キュー管理部に属する入力制御部#1～#N発信キューバッファ26-1～26-Nから出力されるキューはラウンドロビン回路29-1に、クロスポイントバッファ制御部25内の出力制御部#2宛キュー

50

管理部に属する入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 27-1 ~ 27-N から出力されるキューはラウンドロビン回路 29-2 に、・・・、クロスポイントバッファ制御部 25 内の出力制御部 # N 宛キュー管理部に属する入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 28-1 ~ 28-N から出力されるキューはラウンドロビン回路 29-N にそれぞれ入力される。

【0067】

クロスポイントバッファ制御部 25 内のラウンドロビン回路 29-1 ~ 29-N 各々は入力されたキューの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのキューを出力し、そのキューに対応したパケットを対応する N 本の出力制御部 # 1 ~ # N 接続パスそれぞれに出力する。

10

【0068】

図 4 は本発明の一実施例による出力制御部の内部構成を示すブロック図である。図 4 において、出力制御部 3 はラウンドロビン回路 31 と、ユニ／マルチキャストキューバッファ 32 と、識別 ID 検出制御部 33 と、入力制御部発信キューバッファ群 34 と、ラウンドロビン回路 35 とから構成されている。

【0069】

ラウンドロビン回路 31 は M 本のクロスバスイッチ部 # 1 ~ # M 出力パスから多重化されて入力されるマルチキャストパケット及びユニキャストパケットの中から優先順位に基づいて一つのパケットを出力する。ユニ／マルチキャストキューバッファ 32 はラウンドロビン回路 31 から出力されるマルチキャストパケット及びユニキャストパケットをキューとして格納する。

20

【0070】

入力制御部発信キューバッファ群 34 は N 個の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N を備えており、ユニキャストキュー及びマルチキャストキューを N 個の入力制御部 # 1 ~ # N 発信元に振り分けて格納する。

【0071】

識別 ID 検出制御部 33 は入力制御部発信キューバッファ群 34 内の N 個の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N においてそれぞれ独立して、ユニキャストキューの場合に識別 ID 情報に基づいて正しい転送順序に再構築し、マルチキャストキューの場合に識別 ID 情報に基づいて正しい転送順序に再構築すると共に、ダミーキューの廃棄を行わせる。

30

【0072】

ラウンドロビン回路 35 は N 個の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N 各々から出力されるキューの中から優先順位に基づいた一つのキューを出力し、そのキューに対応したパケットを出力ポートへ出力する。

【0073】

M 本のクロスバスイッチ部 # 1 ~ # M 出力パス各々からマルチキャスト／ユニキャストの区別なく多重化されて入力されたパケットは、ラウンドロビン回路 31 に入力される。ラウンドロビン回路 31 は入力されたパケットの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのパケットを出力する。

40

【0074】

ラウンドロビン回路 31 から出力されたパケットはそのヘッダ情報を基にキューとしてユニ／マルチキャストキューバッファ 32 に蓄積される。ユニ／マルチキャストキューバッファ 32 に蓄積されたキューは入力制御部発信キューバッファ群 34 に転送される。入力制御部発信キューバッファ群 34 では入力されたキューを入力制御部 # 1 ~ # N 発信元に振り分け、それぞれ入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N に蓄積する。

【0075】

次に、識別 ID 検出制御部 33 は入力制御部発信キューバッファ群 34 内の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N において、それぞれ独立して蓄積され

50

ているキューの識別IDを探索する。

【0076】

入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1～#N発信キューバッファ34-1～34-Nの何れかにおいて現在探索中の識別IDに合致するユニキャストキューまたはマルチキャストキューが検出できた場合、識別ID検出制御部33は合致した識別IDを含むキューを、蓄積している入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1～#N発信キューバッファ34-1～34-Nから取り出してラウンドロビン回路35に入力する。

【0077】

識別ID検出制御部33は合致した識別IDを含むキューをラウンドロビン回路35に転送した後、識別IDの更新を実行し、同様に更新された識別IDで入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1～#N発信キューバッファ34-1～34-Nに蓄積されているキューを探索する。

10

【0078】

例えば、現在探索中のユニキャストキューの識別IDが k_0 だった場合、その識別IDを含むキューを検出すると、そのキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部発信キューバッファから取り出してラウンドロビン回路35に入力する。

【0079】

その後、識別ID検出制御部33は探索する識別IDを k_1 に更新して識別ID k_1 を含むキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部発信キューバッファから探索する。識別IDは、上述した動作を繰り返す毎に k_2 、 \dots 、 k_n-1 、 k_n 、 k_0 、 k_1 、 \dots に更新されていく。この動作によって、ある一つのキューバッファ（例えば、入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1）から連続して出力されるキューに対して順序性を確保することができる。

20

【0080】

ラウンドロビン回路35は入力されたキューの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのキューを出力し、そのキューに対応したパケットを出力ポートへと出力する。

【0081】

図5は本発明の一実施例による出力制御部内のキューバッファの動作を示す図である。この図5を参照して本発明の一実施例による出力制御部内のキューバッファの動作について説明する。

30

【0082】

識別IDが $i_0 \sim i_n$ であるマルチキャストキュー、識別IDが $k_0 \sim k_n$ であるユニキャストキュー、及びダミーフラグDを含み識別IDが i_1 / i_3 であるダミーキューがそれぞれ入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1に蓄積され、かつ探索を開始する識別IDが i_0 （マルチキャストキュー）/ k_0 （ユニキャストキュー）である状態について説明する。尚、 $a_1 \sim a_{10}$ は入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1からキューが取り出された順序を示している。

40

【0083】

識別ID検出制御部33は識別IDが i_0 / k_0 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1内で探索する。

【0084】

a_1 の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDが k_0 であるキューを検出すると、識別IDが k_0 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出してラウンドロビン回路35に出力する。ラウンドロビン回路35にキューを出力した後、識別ID検出制御部33は識別IDを k_1 に更新し、識別IDが k_1 であるキューの探索を行う。

【0085】

50

a 2の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがk__1であるキューを検出すると、識別IDがk__1であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出してラウンドロビン回路35に出力する。ラウンドロビン回路35にキューを出力した後、識別ID検出制御部33は識別IDをk__2に更新し、識別IDがk__2であるキューの探索を行う。

【0086】

a 3の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがi__0であるキューを検出すると、識別IDがi__0であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出してラウンドロビン回路35に出力する。ラウンドロビン回路35にキューを出力した後、識別ID検出制御部33は識別IDをi__1に更新し、識別IDがi__1であるキューの探索を行う。

10

【0087】

a 4の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがi__1であるキューを検出すると、ダミーフラグDが添付されているので、識別IDがi__1であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出して廃棄する。キューを廃棄した後、識別ID検出制御部33は識別IDをi__2に更新し、識別IDがi__2であるキューの探索を行う。

【0088】

a 5の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがk__2であるキューを検出すると、識別IDがk__2であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出してラウンドロビン回路35に出力する。ラウンドロビン回路35にキューを出力した後、識別ID検出制御部33は識別IDをk__3に更新し、識別IDがk__3であるキューの探索を行う。

20

【0089】

a 6の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがi__2であるキューを検出すると、識別IDがi__2であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出してラウンドロビン回路35に出力する。ラウンドロビン回路35にキューを出力した後、識別ID検出制御部33は識別IDをi__3に更新し、識別IDがi__3であるキューの探索を行う。

【0090】

a 7の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがi__3であるキューを検出すると、ダミーフラグDが添付されているので、識別IDがi__3であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出して廃棄する。キューを廃棄した後、識別ID検出制御部33は識別IDをi__4に更新し、識別IDがi__4であるキューの探索を行う。

30

【0091】

a 8の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがi__4であるキューを検出すると、識別IDがi__4であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出してラウンドロビン回路35に出力する。ラウンドロビン回路35にキューを出力した後、識別ID検出制御部33は識別IDをi__5に更新し、識別IDがi__5であるキューの探索を行う。

40

【0092】

a 9の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがk__3であるキューを検出すると、識別IDがk__3であるキューを入力制御部発信キューバッファ群34内の入力制御部#1発信キューバッファ34-1から取り出してラウンドロビン回路35に出力する。ラウンドロビン回路35にキューを出力した後、識別ID検出制御部33は識別IDをk__4に更新し、識別IDがk__4であるキューの探索を行う。

【0093】

a 10の動作において、識別ID検出制御部33は探索の結果、識別IDがi__5であるキューを検出すると、識別IDがi__5であるキューを入力制御部発信キューバッファ

50

群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 I D 検出制御部 3 3 は識別 I D を i _ 6 に更新し、識別 I D が i _ 6 であるキューの探索を行う。

【 0 0 9 4 】

本実施例では、上述したような回路構成及び制御方法をとることによって、少量の回路規模で、高いマルチキャスト転送性能を得ることができる。

【実施例 2】

【 0 0 9 5 】

続いて、本発明の他の実施例によるデータ転送システムについて説明する。本発明の他の実施例によるデータ転送システムは図 1 に示す本発明の実施の形態によるデータ転送システムと同様の構成となっているが、入力制御部 1 - 1 ~ 1 - N、クロスバスイッチ部 2 - 1 ~ 2 - M、出力制御部 3 - 1 ~ 3 - N の各要素の動作が異なっている。以下、図示していないが、本発明の他の実施例によるデータ転送システムは入力制御部 4 - 1 ~ 4 - N、クロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M、出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N の各要素からなるものとする。

10

【 0 0 9 6 】

入力制御部 4 - 1 ~ 4 - N には N 本の入力ポート # 1 ~ # N 各々から固定長のパケットがマルチキャスト / ユニキャストの区別なく多重化されて入力される。入力制御部 4 - 1 ~ 4 - N は入力されたパケットがユニキャストキューの場合にそれぞれ異なる識別 I D を添付し、マルチキャストキューの場合に識別 I D 群及びビットマップを添付して M 個のクロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M にパケットを分散出力する。

20

【 0 0 9 7 】

クロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M は入力制御部 4 - 1 ~ 4 - N から入力されるパケットを、ユニキャストの場合に出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N のいずれか行きに振り分ける。また、クロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M はマルチキャストの場合に入力制御部 4 - 1 ~ 4 - N で添付されたビットマップを利用してコピー対象の出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N にパケットをコピーし、それぞれのコピーにビットマップ情報に対応する識別 I D を添付する。

【 0 0 9 8 】

出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N はクロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M から入力されたパケットを集約し、入力制御部 4 - 1 ~ 4 - N またはクロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M で添付された識別 I D を基にパケットの順序性を確保しつつ、出力ポート # 1 ~ # N にパケットを出力する。

30

【 0 0 9 9 】

図 6 は本発明の他の実施例による入力制御部の内部構成を示すブロック図である。図 6 において、入力制御部 4 はマルチキャストキューバッファ 1 1 と、ユニキャストキューバッファ 1 2 と、出力制御部宛キューバッファ群 1 3 と、ラウンドロビン回路 1 4 と、識別 I D 管理部 4 1 と、ルーティングテーブル 4 2 と、パケット振り分け回路 1 6 とから構成されている。

【 0 1 0 0 】

マルチキャストキューバッファ 1 1 は入力ポートから多重化されて入力される固定長のマルチキャストパケットをキューとして格納し、ユニキャストキューバッファ 1 2 は入力ポートから多重化されて入力される固定長のユニキャストパケットをキューとして格納する。

40

【 0 1 0 1 】

出力制御部宛キューバッファ群 1 3 はユニキャストキューを N 個の出力制御部 # 1 ~ # N 宛に振り分けて格納する。ラウンドロビン回路 1 4 はマルチキャストキューバッファ 1 1 及び出力制御部宛キューバッファ群 1 3 から出力されるキューの中から優先順位に基づいた一つのキューを出力する。

【 0 1 0 2 】

識別 I D 管理部 4 1 はマルチキャストキューバッファ 1 1 及び出力制御部宛キューバッ

50

ファ群 1 3 それぞれから出力されるキューに対して、ルーティングテーブル 4 2 の格納内容を基に、ユニキャストキューの場合にそれぞれ異なる識別 I D を添付し、マルチキャストキューの場合に識別 I D 群及びビットマップを添付する。

【0103】

パケット振り分け回路 1 6 はラウンドロビン回路 1 4 から出力され、かつ識別 I D 管理部 4 1 にて識別 I D または識別 I D 群及びビットマップが添付されたキューに対応したパケットをクロスバスイッチ部 # 1 入力パスからクロスバスイッチ部 # M 入力パス方向へ巡回するように振り分ける。

【0104】

入力ポートから固定長のパケットがマルチキャスト／ユニキャストの区別なく多重化されて入力された場合、パケットのヘッダ情報からユニキャストパケットはキューとして一旦ユニキャストキューバッファ 1 2 に蓄積され、マルチキャストパケットはキューとしてマルチキャストキューバッファ 1 2 に蓄積される。

10

【0105】

ユニキャストキューバッファ 1 2 に蓄積されたキューは、出力制御部宛キューバッファ群 1 3 に出力される。出力制御部宛キューバッファ群 1 3 では入力されたキューを出力制御部 # 1 ～ # N 宛に振り分け、それぞれ出力制御部 # 1 ～ # N 宛キューバッファ 1 3 - 1 ～ 1 3 - N に蓄積する。マルチキャストキューバッファ 1 1 及び出力制御部宛キューバッファ群 1 3 内の出力制御部 # 1 ～ # N 宛キューバッファ 1 3 - 1 ～ 1 3 - N から出力されるキューは、ラウンドロビン回路 1 4 に入力される。

20

【0106】

ラウンドロビン回路 1 4 は入力されたキューの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのキューを出力する。ラウンドロビン回路 1 4 から出力されたキューがマルチキャストキューの場合には、識別 I D 管理部 4 1 から出力される識別 I D 群及びビットマップが添付される。図 6 においては、キュー（白四角）が識別 I D 管理部 4 1 を通過した後、識別 I D 群及びビットマップ（斜線部）が添付される様子を示している。

【0107】

ラウンドロビン回路 1 4 から出力されたキューがユニキャストの場合には、識別 I D のみが添付される。識別 I D 群及びビットマップ（マルチキャストキュー）または識別 I D（ユニキャストキュー）が添付されたキューはパケット振り分け回路 1 6 に入力される。

30

【0108】

パケット振り分け回路 1 6 は入力されたキューに対応したパケットを識別 I D 群及びビットマップまたは識別 I D とともに、M 本のクロスバスイッチ部 # 1 ～ # M 入力パスそれぞれに振り分ける。パケットの振り分けは、クロスバスイッチ # 1 入力パスからクロスバスイッチ # M 入力パスの方向へと巡回するように実行され、パケット転送待ち状態または回線が不通になっているクロスバスイッチ部入力パスが存在する場合には、そのクロスバスイッチ部入力パスを避けて次のクロスバスイッチ部入力パスへパケットを振り分けるように実行される。

【0109】

図 7 は本発明の他の実施例によるクロスバスイッチ部の内部構成を示すブロック図である。図 7 において、クロスバスイッチ部 5 はラウンドロビン回路 2 1 と、ユニキャストキューバッファ 2 2 と、マルチキャストキューバッファ 2 3 と、クロスポイントバッファ制御部 2 5 とから構成されている。

40

【0110】

ラウンドロビン回路 2 1 は N 本の入力制御部 # 1 ～ # N 出力パスから多重化されて入力されるマルチキャストパケット及びユニキャストパケットから、優先順位に基づいて一つのパケットを出力する。

【0111】

ユニキャストキューバッファ 2 2 はラウンドロビン回路 2 1 から出力されるユニキャストパケットをキューとして格納し、マルチキャストキューバッファ 2 3 はラウンドロビン

50

回路 21 から出力されるマルチキャストパケットをキューとして格納する。

【0112】

クロスポイントバッファ制御部 25 はユニキャストキューバッファ 22 から出力されるキュー、及びマルチキャストキューバッファ 23 から出力されかつキューに添付されたビットマップ情報を参照して出力先対象の出力制御部 #1 ~ #N 接続パス宛にコピーし、それぞれのコピーにビットマップ情報に対応する識別 ID が添付されたキューを格納する N 個の入力制御部発信元 × N 個の出力制御部宛のクロスポイント構造キューバッファと、出力制御部 #1 ~ #N 宛キュー管理部毎に設けられたラウンドロビン回路 29-1 ~ 29-N とを備えている。

【0113】

N 本の入力制御部 #1 ~ #N 接続パス各々からマルチキャスト／ユニキャストの区別なく多重化されて入力されたパケットは、ラウンドロビン回路 21 に入力される。ラウンドロビン回路 21 は入力されたパケットの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのパケットを出力する。ラウンドロビン回路 21 から出力されたパケットはそのヘッダ情報を基にユニキャストパケットであればキューとして一旦ユニキャストキューバッファ 22 に蓄積され、マルチキャストパケットであればキューとしてマルチキャストキューバッファ 23 に蓄積される。

【0114】

ユニキャストキューバッファ 22 から出力されたキューはクロスポイントバッファ制御部 25 に転送される。クロスポイントバッファ制御部 25 では入力されたキューを出力制御部 #1 ~ #N 宛キュー管理部に振り分ける。

【0115】

出力制御部 #1 ~ #N 宛キュー管理部各々ではそのキューをさらにどの入力制御部から発信されたかによって入力制御部 #1 ~ #N 発信キューバッファ 26-1 ~ 26-N, 27-1 ~ 27-N, ..., 28-1 ~ 28-N に振り分け、それぞれ入力制御部 #1 ~ #N 発信キューバッファ 26-1 ~ 26-N, 27-1 ~ 27-N, ..., 28-1 ~ 28-N に蓄積する。

【0116】

クロスポイントバッファ制御部 25 は N 個の入力制御部発信 × N 個の出力制御部宛のクロスポイント構造のキューバッファ構成になっている。マルチキャストキューバッファ 23 から出力されたキューは、キュー（白四角）に添付してある識別 ID 群及びビットマップ情報（斜線部）を使用してクロスポイントバッファ制御部 25 内の出力制御部 #1 ~ #N 宛キュー管理部の何れかにコピーされる。

【0117】

このコピー動作はビットマップで有効コピーフラグに対応するクロスポイントバッファ制御部 25 内の出力制御部 #1 ~ #N 宛キュー管理部に対してキューをコピーし、同時にコピーフラグが有効になっている識別 ID をそれぞれ対応するキューに添付するといった動作になる。

【0118】

クロスポイントバッファ制御部 25 内の出力制御部 #1 ~ #N 宛キュー管理部各々では、ユニキャストキューの場合と同様に、そのキューをさらにどの入力制御部から発信されたかによって入力制御部 #1 ~ #N 発信キューバッファ 26-1 ~ 26-N, 27-1 ~ 27-N, ..., 28-1 ~ 28-N に振り分け、それぞれ入力制御部 #1 ~ #N 発信キューバッファ 26-1 ~ 26-N, 27-1 ~ 27-N, ..., 28-1 ~ 28-N に蓄積する。

【0119】

クロスポイントバッファ制御部 25 内の出力制御部 #1 宛キュー管理部に属する入力制御部 #1 ~ #N 発信キューバッファ 26-1 ~ 26-N から出力されるキューはラウンドロビン回路 29-1 に、クロスポイントバッファ制御部 25 内の出力制御部 #2 宛キュー管理部に属する入力制御部 #1 ~ #N 発信キューバッファ 27-1 ~ 27-N から出力さ

10

20

30

40

50

れるキューはラウンドロビン回路 29-2 に、・・・・・、クロスポイントバッファ制御部 25 内の出力制御部 # N 宛キュー管理部に属する入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 28-1 ~ 28-N から出力されるキューはラウンドロビン回路 29-N にそれぞれ入力される。

【0120】

ラウンドロビン回路 29-1 ~ 29-N 各々では入力されたキューの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのキューを出力し、そのキューに対応したパケットを識別 ID とともに、対応する N 本の出力制御部 # 1 ~ # N 接続パスのそれぞれに出力する。

【0121】

図 8 は本発明の他の実施例による出力制御部の内部構成を示すブロック図である。図 8 において、出力制御部 6 はラウンドロビン回路 31 と、ユニ／マルチキャストキューバッファ 32 と、入力制御部発信キューバッファ群 34 と、識別 ID 検出制御部 61 と、ラウンドロビン回路 35 とから構成されている。

10

【0122】

ラウンドロビン回路 31 は M 本のクロスバスイッチ部 # 1 ~ # M 出力パスから多重化されて入力されるマルチキャストパケット及びユニキャストパケットの中から、優先順位に基づいて一つのパケットを出力する。ユニ／マルチキャストキューバッファ 32 はラウンドロビン回路 31 から出力されるマルチキャストパケット及びユニキャストパケットをキューとして格納する。

【0123】

入力制御部発信キューバッファ群 34 はユニキャストキュー及びマルチキャストキューを N 個の入力制御部 # 1 ~ # N 発信元に振り分け、入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N に格納する。

20

【0124】

識別 ID 検出制御部 61 は入力制御部発信キューバッファ群 34 内の N 個の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N においてそれぞれ独立して、ユニキャストキューの場合に入力制御部 4 で添付された識別 ID 情報、マルチキャストキューの場合にクロスバスイッチ部 5 で添付された識別 ID 情報に基づいて正しい転送順序に再構築する。ラウンドロビン回路 35 は N 個の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N それぞれから出力されるキューの中から優先順位に基づいた一つのキューを出力し、そのキューに対応したパケットを出力ポートへ出力する。

30

【0125】

M 本のクロスバスイッチ部 # 1 ~ # M 出力パス各々からマルチキャスト／ユニキャストの区別なく多重化されて入力されたパケットは、ラウンドロビン回路 31 に入力される。ラウンドロビン回路 31 は入力されたパケットの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのパケットを出力する。

【0126】

ラウンドロビン回路 31 から出力されたパケットはそのヘッダ情報を基にキューとしてユニ／マルチキャストキューバッファ 32 に蓄積される。ユニ／マルチキャストキューバッファ 32 に蓄積されたキューは、入力制御部発信キューバッファ群 34 に転送される。入力制御部発信キューバッファ群 34 では入力されたキューを入力制御部 # 1 ~ # N 発信元に振り分け、それぞれ入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N に蓄積する。

40

【0127】

次に、識別 ID 検出制御部 61 は入力制御部発信キューバッファ群 34 内の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N において、それぞれ独立して蓄積されているキューの識別 ID を探索する。

【0128】

識別 ID 検出制御部 61 は入力制御部発信キューバッファ群 34 内の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 34-1 ~ 34-N の何れかにおいて現在探索中の識別 ID に合

50

致するユニキャストキューまたはマルチキャストキューが検出された場合、合致した識別 ID を含むキューを、蓄積している入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 3 4 - 1 ~ 3 4 - N から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に入力する。

【0129】

識別 ID 検出制御部 6 1 は合致した識別 ID を含むキューをラウンドロビン回路 3 5 に転送した後、識別 ID の更新を実行し、同様に更新された識別 ID で入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 3 4 - 1 ~ 3 4 - N に蓄積されているキューを探索する。

【0130】

例えば、現在探索中のユニキャストキューの識別 ID が k_0 だった場合、その識別 ID を含むキューを検出すると、識別 ID 検出制御部 6 1 はそのキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 3 4 - 1 ~ 3 4 - N から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に入力する。

【0131】

その後、識別 ID 検出制御部 6 1 は探索する識別 ID を k_1 に更新して識別 ID k_1 を含むキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ 3 4 - 1 ~ 3 4 - N から探索する。識別 ID は、上述した動作を繰り返す毎に、 k_2 、 \dots 、 k_{n-1} 、 k_n 、 k_0 、 k_1 、 \dots に更新されていく。

【0132】

この動作によって、ある一つのキューバッファ（例えば、入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # N 発信キューバッファ 3 4 - N）から連続して出力されるキューに対して順序性を確保することができる。ラウンドロビン回路 3 5 は入力されたキューの優先順位を決定し、優先順位に基づいた一つのキューを出力し、そのキューに対応したパケットを出力ポートへ出力する。

【0133】

図 9 は本発明の他の実施例による識別 ID 及びビットマップのフォーマットを示す図である。図 9 において、このフォーマットは主にビットマップと識別 ID 群とに分かれる。

【0134】

ビットマップはマルチキャストキューを N 個の出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N のうちのどの出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N にコピーするかを示すフラグの集まりである。図 6 に示す識別 ID 管理部 4 1 はマルチキャストキューを認識した場合、ルーティングテーブル 4 2 を参照し、そのルーティング情報に基づいて N 個の出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N のうちの何れか複数のコピーフラグを有効にする。このビットマップは後段のクロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M においてマルチキャストキューのコピー情報として利用される。

【0135】

もう一つの識別 ID 群は N 個の出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N それぞれの行き先に対応するマルチキャストキューの識別 ID 情報の集まりである。識別 ID 管理部 4 1 はマルチキャストキューを認識した場合、ルーティングテーブル 4 2 を参照し、そのルーティング情報に基づいて N 個の出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N のうちの何れか複数の識別 ID 情報を識別 ID 群及びビットマップフォーマットに登録する。

【0136】

登録した後、識別 ID 管理部 4 1 はルーティング情報に基づいて N 個の出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N のうちの何れか複数の識別 ID の更新を行う。これら識別 ID 群は後段のクロスバスイッチ部 5 - 1 ~ 5 - M において、ビットマップに基づいてマルチキャストキューをコピーする際、各コピー先の識別 ID 情報として利用される。

【0137】

図 6 及び図 9 において、識別 ID 管理部 4 1 が出力する識別 ID は、マルチキャストキューバッファ 1 1 から出力されるキュー及び出力制御部宛キューバッファ群 1 3 内の出力

10

20

30

40

50

制御 # 1 ~ # N 宛キューバッファ 1 3 - 1 ~ 1 3 - N から出力されるキューのそれぞれに対して異なった識別 ID であり、かつある一つのキューバッファから連続して出力されるキューに対しては順序性を有する識別 ID である。

【0138】

例えば、出力制御部宛キューバッファ群 1 3 内の出力制御部 # 1 宛キューバッファ 1 3 - 1 から連続して出力されるキューに対しては、 k_0 、 k_1 、 k_2 、 \dots 、 k_n-1 、 k_n 、 k_0 、 k_1 、 \dots といった識別 ID が、出力制御部宛キューバッファ群 1 3 内の出力制御部 # N 宛キューバッファ 1 3 - N から連続して出力されるキューに対しては、 p_0 、 p_1 、 p_2 、 \dots 、 p_n-1 、 p_n 、 p_0 、 p_1 、 \dots といった識別 ID がそれぞれ割り当てられる。

10

【0139】

マルチキャストキューバッファ 1 1 から連続して出力されるキューも順序性を有する識別 ID が割り当てられるが、ルーティングテーブル 4 1 を参照して得たルーティング情報に基づいて識別 ID の更新を行うため、N 個の出力制御部 6 - 1 ~ 6 - N それぞれにおいて異なる識別 ID となる。

【0140】

例えば、出力制御部 6 - 1 宛の場合には ia_0 、 ia_1 、 ia_2 、 \dots 、 ia_n-1 、 ia_n 、 ia_0 、 ia_1 、 \dots といった識別 ID が、出力制御部 6 - N 宛の場合には、 iz_0 、 iz_1 、 iz_2 、 \dots 、 iz_n-1 、 iz_n 、 iz_0 、 iz_1 、 \dots といった識別 ID がそれぞれ割り当てられる。

20

【0141】

図 10 は本発明の他の実施例による出力制御部内のキューバッファの動作を示す図である。図 10 において、識別 ID が $i_0 \sim i_n$ であるマルチキャストキュー、識別 ID が $k_0 \sim k_n$ であるユニキャストキューがそれぞれ入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 に蓄積され、かつ探索を開始する識別 ID が i_0 (マルチキャストキュー) / k_0 (ユニキャストキュー) である状態について説明する。尚、 $b_1 \sim b_8$ は入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 からキューが取り出された順序を示している。

【0142】

識別 ID 検出制御部 6 1 は識別 ID が i_0 / k_0 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 内で探索する。

30

【0143】

b_1 の動作において、識別 ID 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 ID が k_0 であるキューを検出すると、識別 ID が k_0 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 ID 検出制御部 6 1 は識別 ID を k_1 に更新し、識別 ID が k_1 であるキューの探索を行う。

【0144】

b_2 の動作において、識別 ID 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 ID が k_1 であるキューを検出すると、識別 ID が k_1 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 ID 検出制御部 6 1 は識別 ID を k_2 に更新し、識別 ID が k_2 であるキューの探索を行う。

40

【0145】

b_3 の動作において、識別 ID 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 ID が i_0 であるキューを検出すると、識別 ID が i_0 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 ID 検出制御部 6 1 は識別 ID を i_1 に更新し、識別 ID が i_1 であるキューの探索を行う。

【0146】

50

b 4 の動作において、識別 I D 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 I D が k _ 2 であるキューを検出すると、識別 I D が k _ 2 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 I D 検出制御部 6 1 は識別 I D を k _ 3 に更新し、識別 I D が k _ 3 であるキューの探索を行う。

【0147】

b 5 の動作において、識別 I D 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 I D が i _ 1 であるキューを検出すると、識別 I D が i _ 1 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 I D 検出制御部 6 1 は識別 I D を i _ 2 に更新し、識別 I D が i _ 2 であるキューの探索を行う。

10

【0148】

b 6 の動作において、識別 I D 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 I D が i _ 2 であるキューを検出すると、識別 I D が i _ 2 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 I D 検出制御部 6 1 は識別 I D を i _ 3 に更新し、識別 I D が i _ 3 であるキューの探索を行う。

【0149】

b 7 の動作において、識別 I D 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 I D が k _ 3 であるキューを検出すると、識別 I D が k _ 3 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 I D 検出制御部 6 1 は識別 I D を k _ 4 に更新し、識別 I D が k _ 4 であるキューの探索を行う。

20

【0150】

b 8 の動作において、識別 I D 検出制御部 6 1 は探索の結果、識別 I D が i _ 3 であるキューを検出すると、識別 I D が i _ 3 であるキューを入力制御部発信キューバッファ群 3 4 内の入力制御部 # 1 発信キューバッファ 3 4 - 1 から取り出してラウンドロビン回路 3 5 に出力する。ラウンドロビン回路 3 5 にキューを出力した後、識別 I D 検出制御部 6 1 は識別 I D を i _ 4 に更新し、識別 I D が i _ 4 であるキューの探索を行う。

【0151】

30

本実施例では、上述したような回路構成及び制御方法を行うことによって、少量の回路規模で、高いマルチキャスト転送性能を得ることができる。

【0152】

このように、本発明では、入力側でフロー数に関係なく、マルチキャストパケットを一つのバッファに集約し、そのバッファから出力されるパケットに対して一義的に識別 I D を付与することで、出力側で容易にパケットの正しい出力順序を構築することができる。

【0153】

また、本発明では、上記の処理とともに、マルチキャストパケットを複数のクロスバススイッチに分散し、それぞれのクロスバススイッチ内でコピーを行うことで、少ない回路規模で、高いマルチキャスト転送性能を得ることができる。

40

【0154】

さらに、本発明では、入力ポートを介して入力されたマルチキャストパケットを、パケット単位に複数のクロスバススイッチへ振り分けることで、クロスバススイッチ数が増加するとパケット転送帯域が増加し、その転送帯域の全てを使用することができるので、クロスバススイッチ数の増加に比例してマルチキャスト転送性能を増加させることができる拡張性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0155】

【図 1】本発明の実施の形態によるデータ転送システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施例による入力制御部の内部構成を示すブロック図である。

50

【図 3】本発明の一実施例によるクロスバスイッチ部の内部構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の一実施例による出力制御部の内部構成を示すブロック図である。

【図 5】本発明の一実施例による出力制御部内のキューバッファの動作を示す図である。

【図 6】本発明の他の実施例による入力制御部の内部構成を示すブロック図である。

【図 7】本発明の他の実施例によるクロスバスイッチ部の内部構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の他の実施例による出力制御部の内部構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明の他の実施例による識別 ID 及びビットマップのフォーマットを示す図である。

10

【図 10】本発明の他の実施例による出力制御部内のキューバッファの動作を示す図である。

【図 11】従来のパケットスイッチの構成例を示すブロック図である。

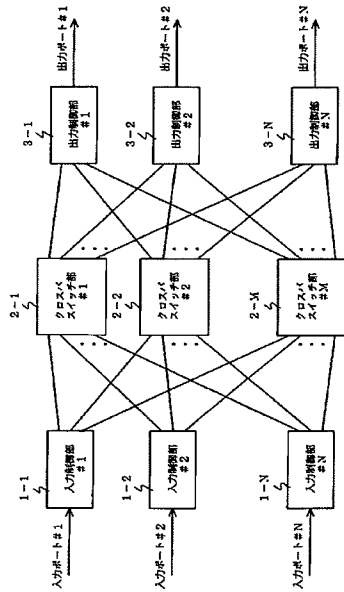
【図 12】従来のスイッチ部を複数設けた場合の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

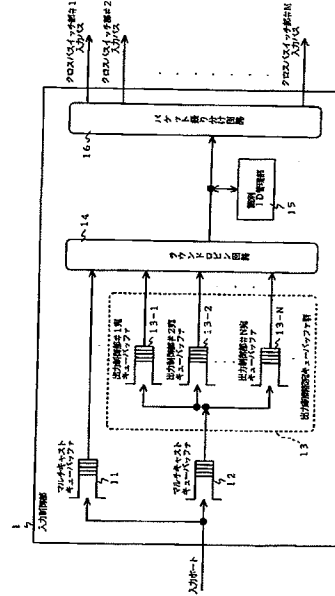
【0156】

- | | | |
|-----------------|---------------------------|----|
| 1, 1-1 ~ 1-N, 4 | 入力制御部 | |
| 2, 2-1 ~ 2-M, 5 | クロスバスイッチ部 | |
| 3, 3-1 ~ 3-N, 6 | 出力制御部 | |
| 11, 23 | マルチキャストキューバッファ | 20 |
| 12, 22 | ユニキャストキューバッファ | |
| 13 | 出力制御部宛キューバッファ群 | |
| 13-1 ~ 13-N | 出力制御部 # 1 ~ # N 宛キューバッファ | |
| 14, 21, | | |
| 29-1 ~ 29-N, | | |
| 31, 35 | ラウンドロビン回路 | |
| 15, 41 | 識別 ID 管理部 | |
| 16 | パケット振り分け回路 | |
| 24, 42 | ルーティングテーブル | |
| 25 | クロスポイントバッファ制御部 | 30 |
| 26-1 ~ 26-N, | | |
| 27-1 ~ 27-N, | | |
| 28-1 ~ 28-N | 入力制御部 # 1 ~ # N 発信キューバッファ | |
| 32 | ユニ／マルチキャストキューバッファ | |
| 33, 61 | 識別 ID 検出制御部 | |
| 34 | 入力制御部発信キューバッファ群 | |

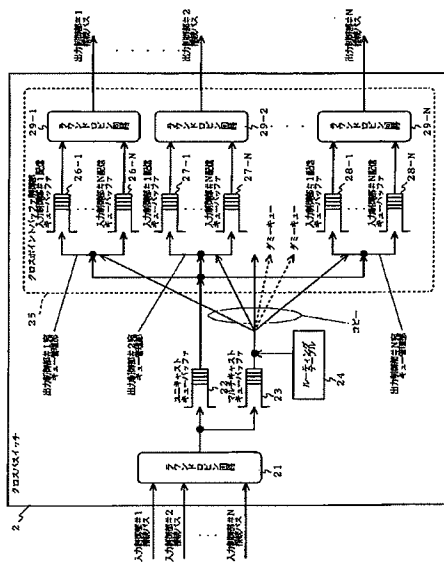
【図 1】



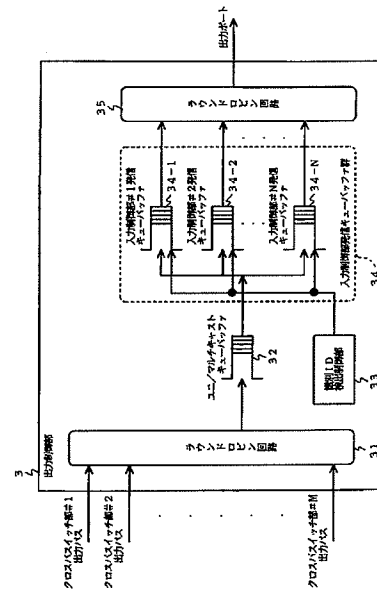
【図 2】



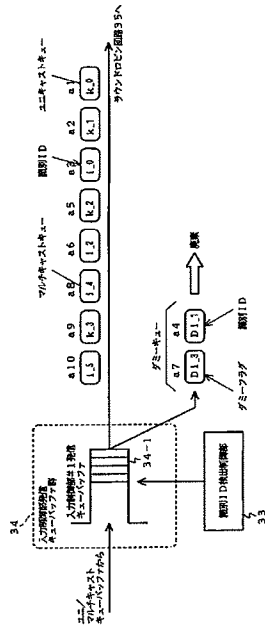
【図 3】



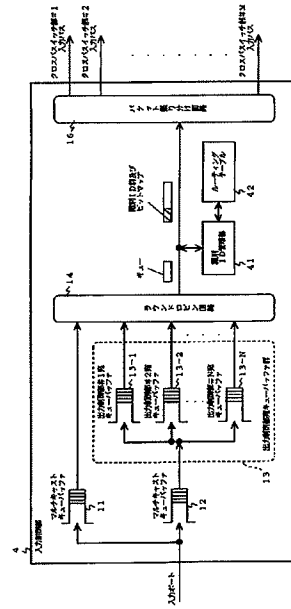
【図 4】



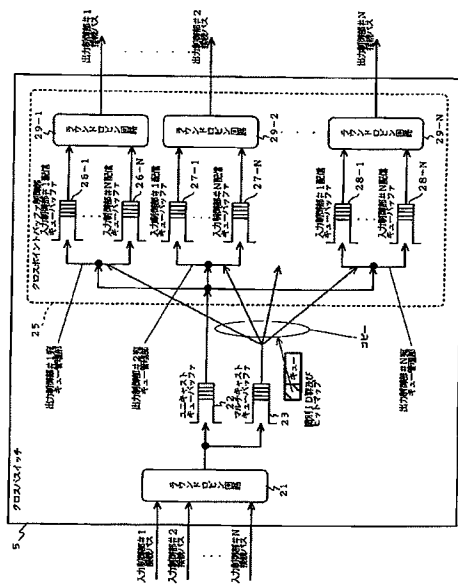
【図 5】



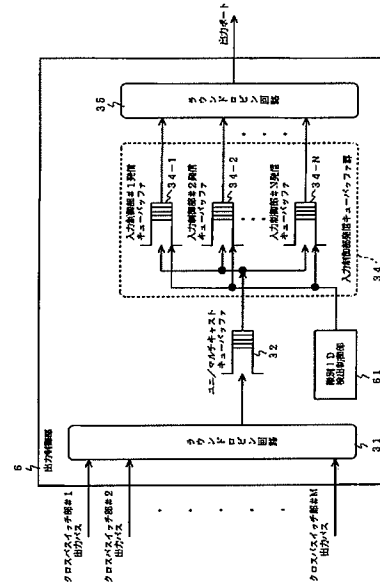
【図 6】



【図 7】



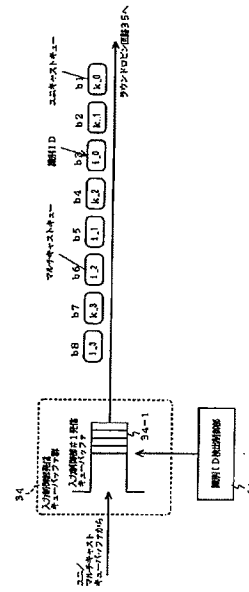
【図 8】



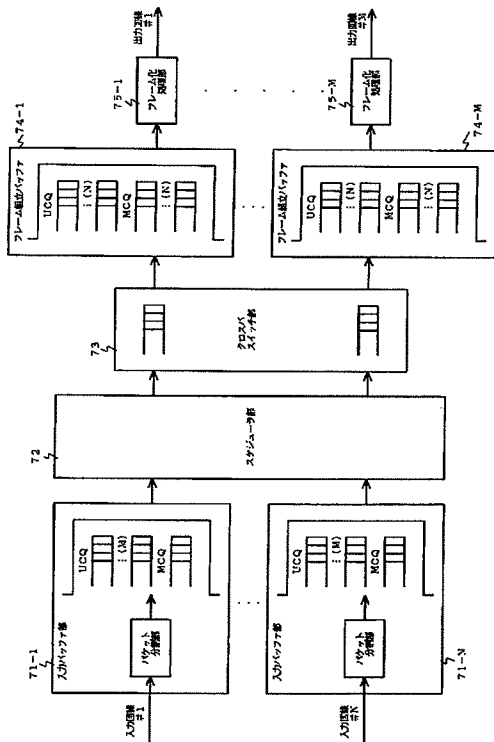
【図 9】

ビットマップ	識別ID群
コピーフラグ	識別ID : 出力制御部#1宛情報
コピーフラグ	識別ID : 出力制御部#2宛情報
...	...
コピーフラグ	識別ID : 出力制御部#N宛情報

【図 10】



【図 11】



【図 12】

